

問題点と原因・要因との関連について（試案）

資 料 編

- 目 次 -

1. アサリ	(1)
1.1 潮流・潮汐	(1)
1.2 有害プランクトン赤潮の発生(赤潮の発生件数の増加・大規模化)	(3)
1.3 底質の変化	(5)
1.4 貧酸素水塊	(8)
1.5 ナルトビエイ等による食害	(13)
1.6 スナモグリ	(15)
1.7 漁獲圧との関係	(16)
1.8 化学物質	(18)
2. タイラギ	(20)
2.1 潮流・潮汐	(20)
2.2 底質の泥化	(22)
2.3 貧酸素水塊	(25)
2.4 ナルトビエイ等による食害	(28)
2.5 漁獲圧との関係	(30)
2.6 ウイルス	(31)
2.7 化学物質	(31)
3. 底生生物[二枚貝綱(マガイ、シマガイ、イスタマガイ)]	(32)
3.1 対象生物	(32)
3.2 底質の泥化・底質中の有機物、硫化物の増加	(32)
3.3 貧酸素水塊	(36)
4. 魚類等の漁獲量(資源量)の減少、種組成の変化	(37)
4.1 水温の上昇	(37)
4.2 ノリの生産活動(酸処理剤)	(38)
4.3 感潮域の減少	(40)
4.4 干潟・藻場の減少	(42)
4.5 潮流・潮汐	(45)
4.6 海底地形の変化	(47)
4.7 赤潮の発生件数の増加・大規模化	(47)
4.8 底質の泥化	(50)
4.9 底質の有機物、硫化物の増加	(52)
4.10 貧酸素水塊	(53)
4.11 外来種の影響	(54)
4.12 漁獲圧との関係	(55)
4.13 化学物質	(57)

4.14 人為的なコントロール	(58)
5. 赤潮の発生件数の増加・大規模化	(59)
5.1 水温の上昇	(59)
5.2 富栄養化	(61)
5.3 透明度の上昇	(65)
5.4 干潟・藻場の減少	(67)
5.5 潮流・潮汐	(69)
5.6 二枚貝の減少	(72)
5.7 ベントスの減少	(74)
6. 透明度の上昇	(75)
6.1 河川からの土砂供給の減少	(75)
6.2 潮流・潮汐	(79)
7. 底質の泥化	(81)
7.1 河川からの土砂供給の減少	(81)
7.2 潮流・潮汐	(83)
8. 干潟・藻場	(84)
8.1 潮流・潮汐	(84)

1. アサリ（漁獲量）の減少

1.1 潮流・潮汐

1.1.1 原因・要因として指摘されている事項

有明海の環境変化としては、水質浄化機能の喪失と負荷の増大、流動（潮位・流速・流向）の変化、赤潮の増加、貧酸素水塊の発生、タイラギ・アサリ等の減少、成育不良及び稚貝の斃死、諫早湾の底質の変化と底生生物の減少、が指摘されている。このうち主要な変化は と で、これらが引き金となり残りの4項目が変化し、全体として有明海生態系が変化したと想定される。上記の有明海生態系の構造的変化に諫早湾干拓が追い討ちをかけた疑いが濃厚である。

『出典：東幹夫[長崎大教育] (2002)：環境保全の現状 29 有明海異変と諫早干拓主因仮説，生物の化学遺伝，Vol.56，No.6，pp.80-85』

有明海におけるアサリの各成長段階の密度変動を周年にわたり調査した結果、有明海のアサリ漁獲量（資源量）の激減には、アサリ浮遊幼生の生残率の低下をもたらす環境要因が関与しており、その環境要因として、(1)水質の悪化、(2)餌量の減少、(3)水中の捕食生物の増加、(4)水温・塩分さらには海況の変動による無効分散の増加、(5)その他の要因、があげられる。

『出典：関口秀夫,石井亮[三重大学生物資源] (2003)：有明海の環境異変 有明海のアサリ漁獲量激減の原因について，海の研究，Vol.12，No.1，pp.21-36』

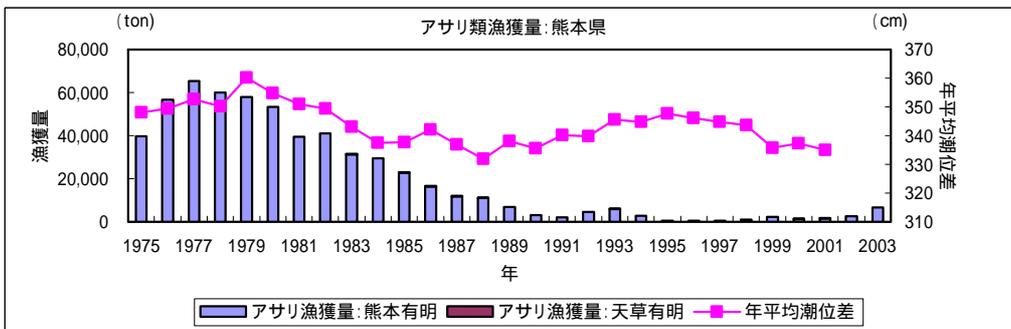
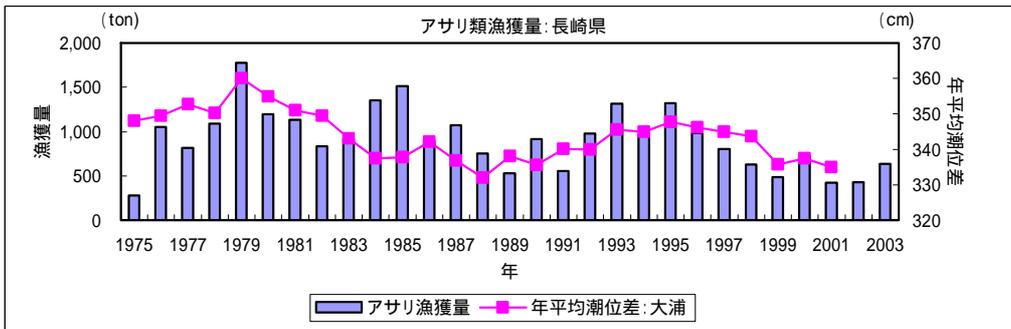
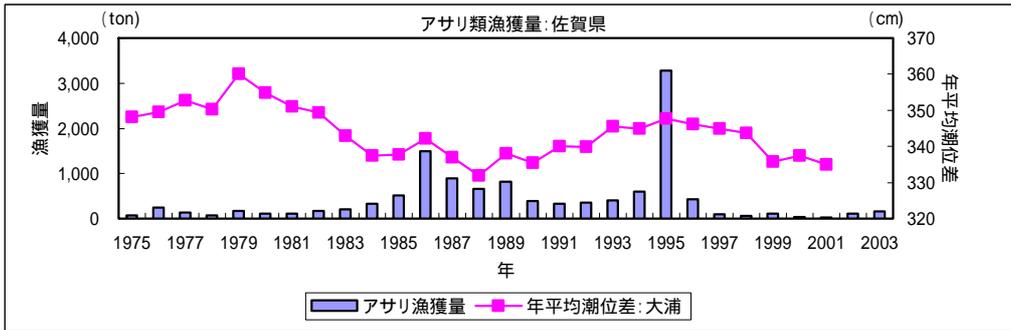
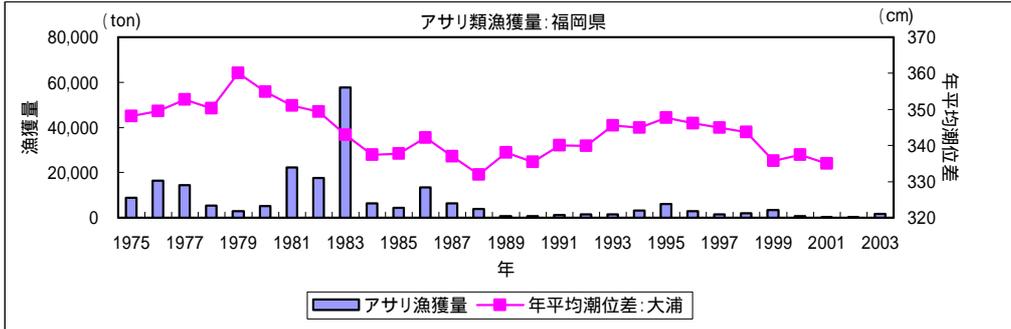
1.1.2 原因・要因の検証

(1) 潮汐

各県のアサリの漁獲量と大浦の年平均潮位差を照合した結果、長崎県を除き両者に相関関係は認められなかった（図 1.1参照）。

(2) 潮流

アサリ漁場における潮流の長期的な変動のデータはない。



資料：各県の農林水産統計年報、潮流・潮汐ワーキング資料

図 1.1 アサリ漁獲量と年平均潮位差との関係

1.2 有害プランクトン赤潮の発生（赤潮の発生件数の増加・大規模化）

1.2.1 原因・要因として指摘されている事項

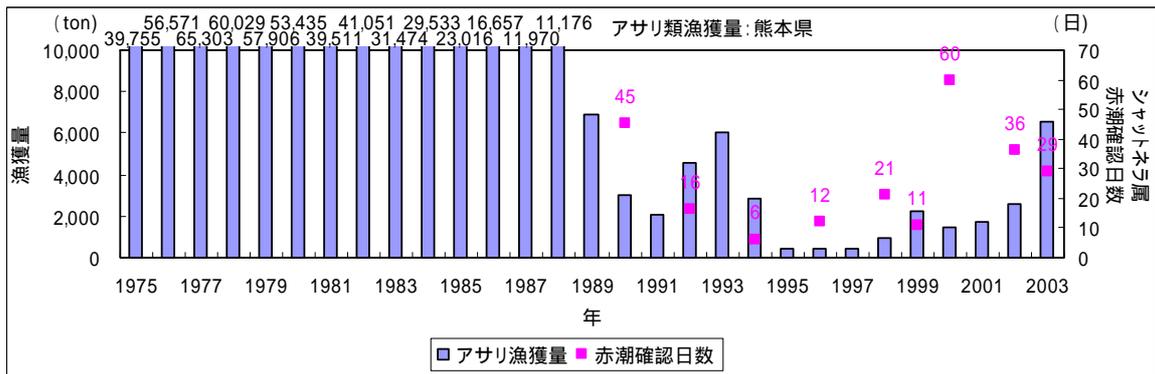
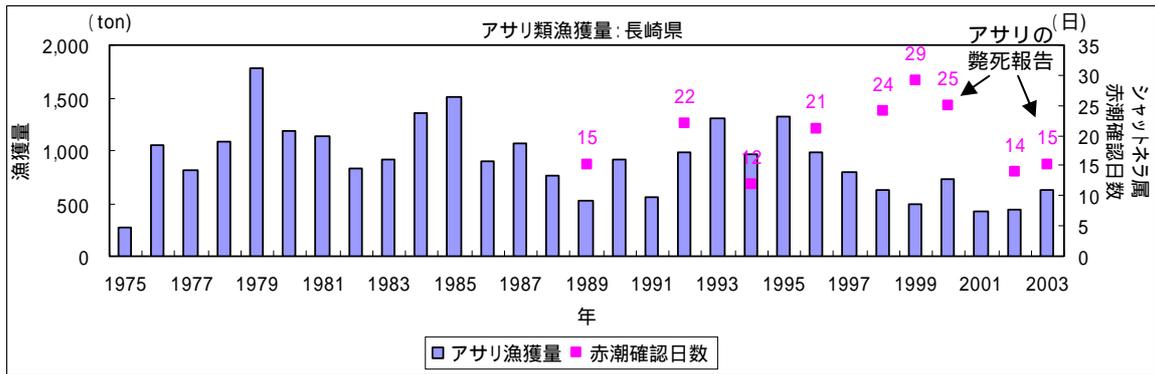
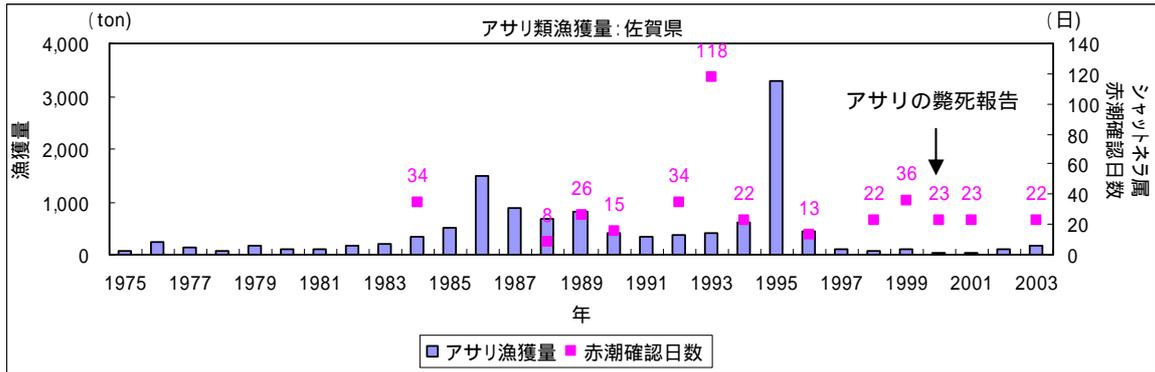
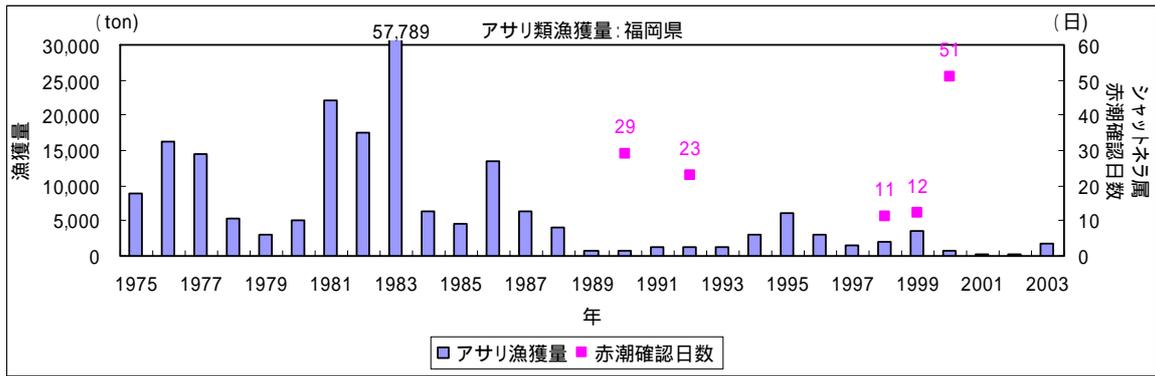
諫早湾湾口での夏季の斃死には、有害プランクトン赤潮の影響、貧酸素の影響が指摘されている。また、底質の変化も影響している可能性があるが、アサリより軟泥質の底質を好むサルボウの増加がこのことを示唆しているとみられる。

『出典：諫早湾干拓地潮受け堤防排水門の開門調査について（平成 13 年 12 月 19 日、農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会）』

1.2.2 原因・要因の検証

アサリの漁獲量と赤潮発生日数（有害プランクトン *Chattonella* 属のみ、なお、赤潮の発生件数を発生日数とみなした。以下同じ。）を照合した結果、両者に明確な相関関係は認められなかった（図 1.2 参照）。

「九州海域の赤潮」（水産庁 九州漁業調整事務所）によると、*Chattonella* 属の赤潮発生に伴うアサリの斃死による漁業被害が、2000 年（平成 12 年）と 2003 年（平成 15 年）に佐賀県と長崎県で確認されている（図 1.2 参照）。



注) 有明海の赤潮発生状況は1980年(昭和55年)から集計されている。
 資料: 各県の農林水産統計年報、有明海等環境情報・研究ネットワーク(九州海域の赤潮)

図 1.2 アサリ漁獲量と赤潮発生日数との関係

1.3 底質の変化

1.3.1 原因・要因として指摘されている事項

アサリは熊本県の生産が中心で 1970 年代後半のピーク時には 6 万トンを超えたが、その後減少を続け、最近では最盛期の 1/10 以下になっている。盛期には漁場は干潟全域に及び広い範囲に分布していたが、今では河口域干潟のごく一部に分布するに過ぎない。福岡県でも漁場面積の縮小が認められる。こういった長期的なアサリ資源の減少の原因は未だ特定されていない。熊本県緑川河口干潟の場合、アサリ稚貝の発生が見られないのではなく、着底は見られるが 5mm 以上には成長せず、生き残るものがない。覆砂をするとアサリ稚貝の定着と生残がよくなる効果が認められているが、6mm 以上の稚貝では覆砂漁場、天然漁場いずれの底泥を使用しても同じように生残することが室内実験で確認されている。福岡県水域でも、覆砂をするとアサリの定着と成長がみられる。このことは現在の底質がアサリの生息、とくに稚貝の初期の生残と成長に適さないものになっていることを示していよう。

『出典：最終報告書 - 有明海の漁業と環境の再生を願って - (平成 15 年 3 月 27 日、農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会)』

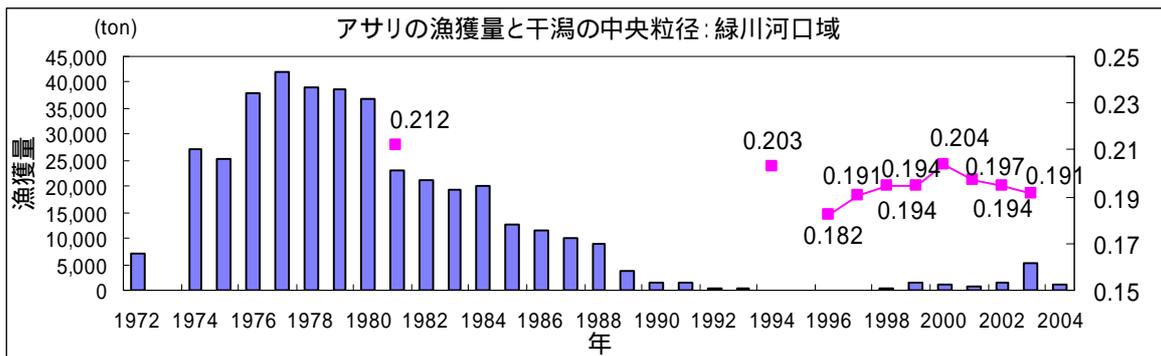
1.3.2 原因・要因の検証

熊本県緑川河口のアサリの漁獲量と緑川河口干潟の中央粒径値の平均値の変動(昭和 56 年度、平成 6 年度以降)を照合した結果、昭和 56 年に比べて最近の中央粒径値に若干の減少が認められるが、アサリ漁獲量との明確な相関関係は認められなかった。なお、昭和 56 年度と平成 6 年度以降の調査については、調査点数などが異なるため、比較検討に際しては留意する必要がある。(図 1.3~図 1.5、表 1.1参照)

なお、覆砂によりアサリの着底と成長が見られるとの知見があることから、アサリの生息は底質の改良によって改善されると考えられる。

< 確認したいデータ >

底質の泥率、COD や強熱減量等の有機物量、硫化物のデータを検証する必要がある。



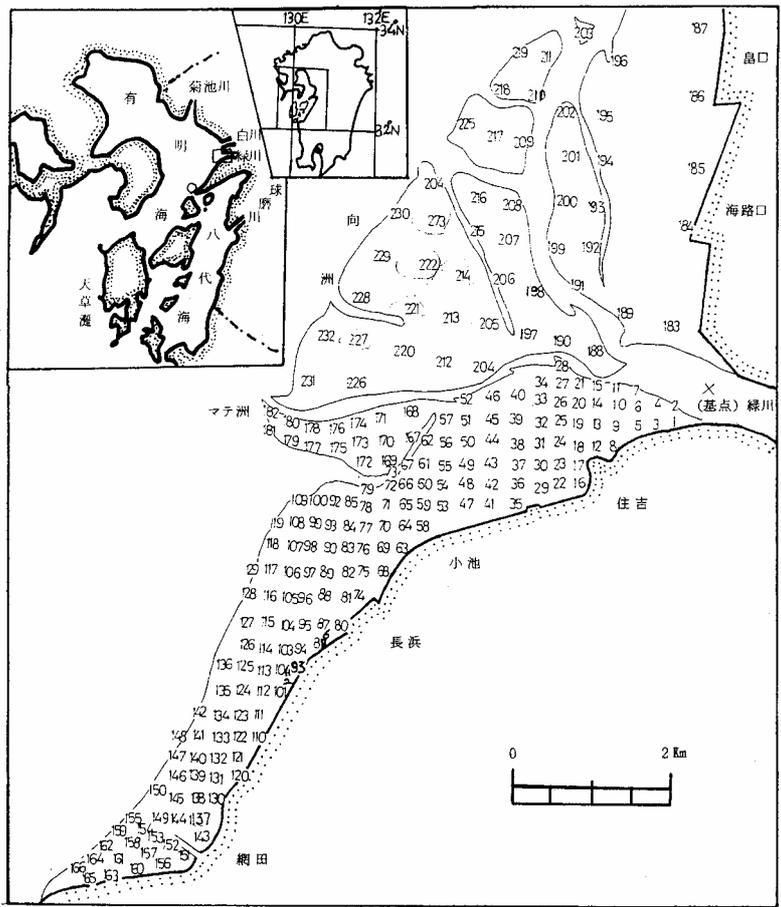
資料：熊本県農林水産統計年報、熊本県資料

図 1.3 熊本県緑川河口のアサリの漁獲量と干潟の中央粒径値との関係

表 1.1 熊本県緑川河口のアサリの漁獲量と干潟の中央粒径値

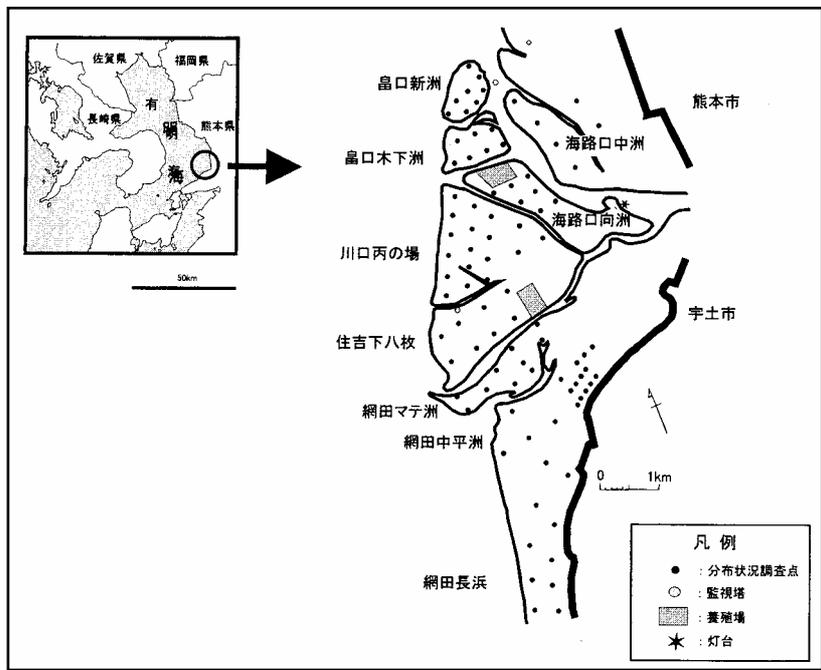
西暦	年号	アサリの漁獲量		中央粒径	
		漁獲量 (ton)	変化率 (%)	中央粒径値 (mm)	変化率 (%)
1972	昭和47年	7,152	31.2		
1973	昭和48年				
1974	昭和49年	27,327	119.2		
1975	昭和50年	25,125	109.6		
1976	昭和51年	37,821	165.0		
1977	昭和52年	42,010	183.2		
1978	昭和53年	39,117	170.6		
1979	昭和54年	38,633	168.5		
1980	昭和55年	36,994	161.4		
1981	昭和56年	22,926	100.0	0.212	100.0
1982	昭和57年	21,274	92.8		
1983	昭和58年	19,485	85.0		
1984	昭和59年	20,175	88.0		
1985	昭和60年	12,825	55.9		
1986	昭和61年	11,567	50.5		
1987	昭和62年	10,182	44.4		
1988	昭和63年	8,799	38.4		
1989	平成元年	3,753	16.4		
1990	平成2年	1,513	6.6		
1991	平成3年	1,633	7.1		
1992	平成4年	411	1.8		
1993	平成5年	338	1.5		
1994	平成6年	43	0.2	0.203	95.7
1995	平成7年	20	0.1		
1996	平成8年	22	0.1	0.182	85.8
1997	平成9年	4	0.0	0.191	89.9
1998	平成10年	509	2.2	0.194	91.7
1999	平成11年	1,418	6.2	0.194	91.7
2000	平成12年	1,119	4.9	0.204	96.1
2001	平成13年	840	3.7	0.197	93.0
2002	平成14年	1,532	6.7	0.194	91.7
2003	平成15年	5,038	22.0	0.191	90.3

資料：熊本県資料



資料：熊本県資料

図 1.4 熊本県緑川河口の干潟調査地点：昭和 56 年度



資料：熊本県資料

図 1.5 熊本県緑川河口の干潟調査地点：平成 6 年度以降

1.4 貧酸素水塊

1.4.1 原因・要因として指摘されている事項

アサリについては、諫早湾湾口での夏季の斃死には有害プランクトン赤潮の影響、貧酸素の影響が指摘されている。また、底質の変化も影響している可能性があるが、アサリより軟泥質の底質を好むサルボウの増加がこのことを示唆していると思われる。

『出典：諫早湾干拓地潮受け堤防排水門の開門調査について（平成 13 年 12 月 19 日、農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会）』

諫早湾における 2001 年(平成 13 年)～2003 年(平成 15 年)において、アサリの斃死率は 8 月～10 月にかけて高く、特に大量斃死は貧酸素が観測された時間が長く、年間で最も水温（地温）が高い時期に発生した。この時期のアサリは、身入り率が低く痩せており、貧酸素や高水温の影響を受けやすいものと考えられた。アサリの斃死は、年間で最も水温（地温）が高く、貧酸素の発生時間が長い時期に発生したことから、これらの要因と斃死との関連が強く疑われた。（図 2-21、図 2-22、図 2-23）。

『出典：研究成果第 432 集「有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解明」（平成 17 年 3 月 25 日）, pp.96-102』

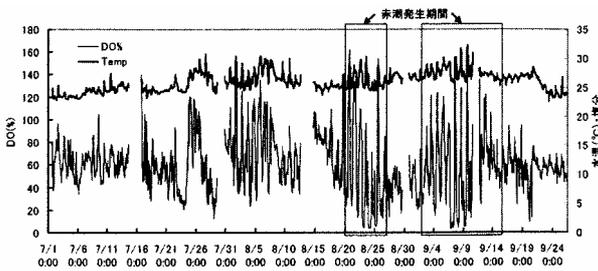


図 2-21 アサリ漁場における水温・COD の推移 (2003年；定点c)

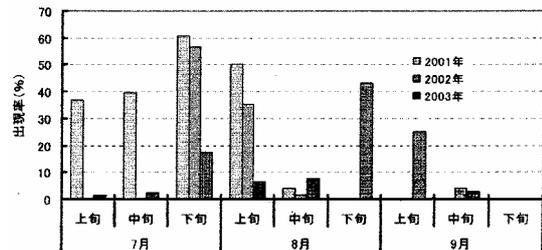


図 2-22 アサリ漁場等における貧酸素水塊（飽和度 40%以下）の出現率

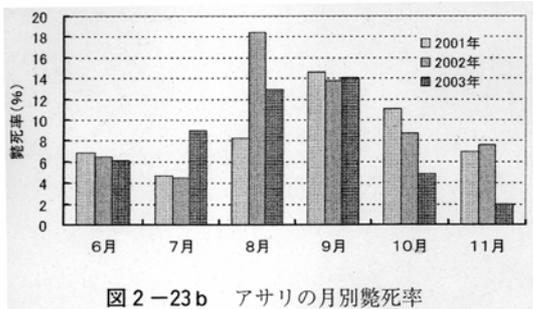


図 2-23b アサリの月別斃死率

アサリの貧酸素耐性試験結果から、貧酸素環境のみによる大量斃死の可能性が低いことが示唆されている。現在のフィールドで起きているレベル(酸素飽和度 20%以上)の貧酸素状態が直接的な斃死要因になる場合は少なく、間接的あるいは複合的な生産阻害要因である可能性が高いと推測されている。

『出典：「平成 15 年度行政対応特別研究 有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす環境の解明 平成 15 年度研究報告」(p.67～70；課題 223、独立行政法人水産総合研究センター)』

1.4.2 原因・要因の検証

福岡県、佐賀県のアサリ漁獲量と浅海定線調査による底層 D0（長崎県は D0 を測定しておらず、熊本県は水深 5m 層のみ D0 を測定）を照合した結果（図 1.6、図 1.7、図 1.8 参照）底層 D0 に明らかな傾向はみられず、両者の変動は一致しなかった。なお、貧酸素水塊は台風や大雨等の気象の影響、潮汐の影響を受けやすいため、月 1 回の大潮期のデータだけでは事象の把握に限界があることに留意が必要である。

<確認したいデータ>

アサリが生息する浅海域においては、潮汐が貧酸素水塊の消長に関与することから、同海域の小潮時の D0 データの収集、検討が必要である。

なお、諫早湾での調査（前頁に記載）では、高水温時に貧酸素水塊の発生と連動したアサリの斃死が確認された。他方、貧酸素耐性試験では現在のフィールドで起きているレベル（酸素飽和度 20% 以上）の貧酸素状態では直接的な斃死要因になる場合が少なく、間接的あるいは複合的な生産阻害の可能性が高いことが報告されている。

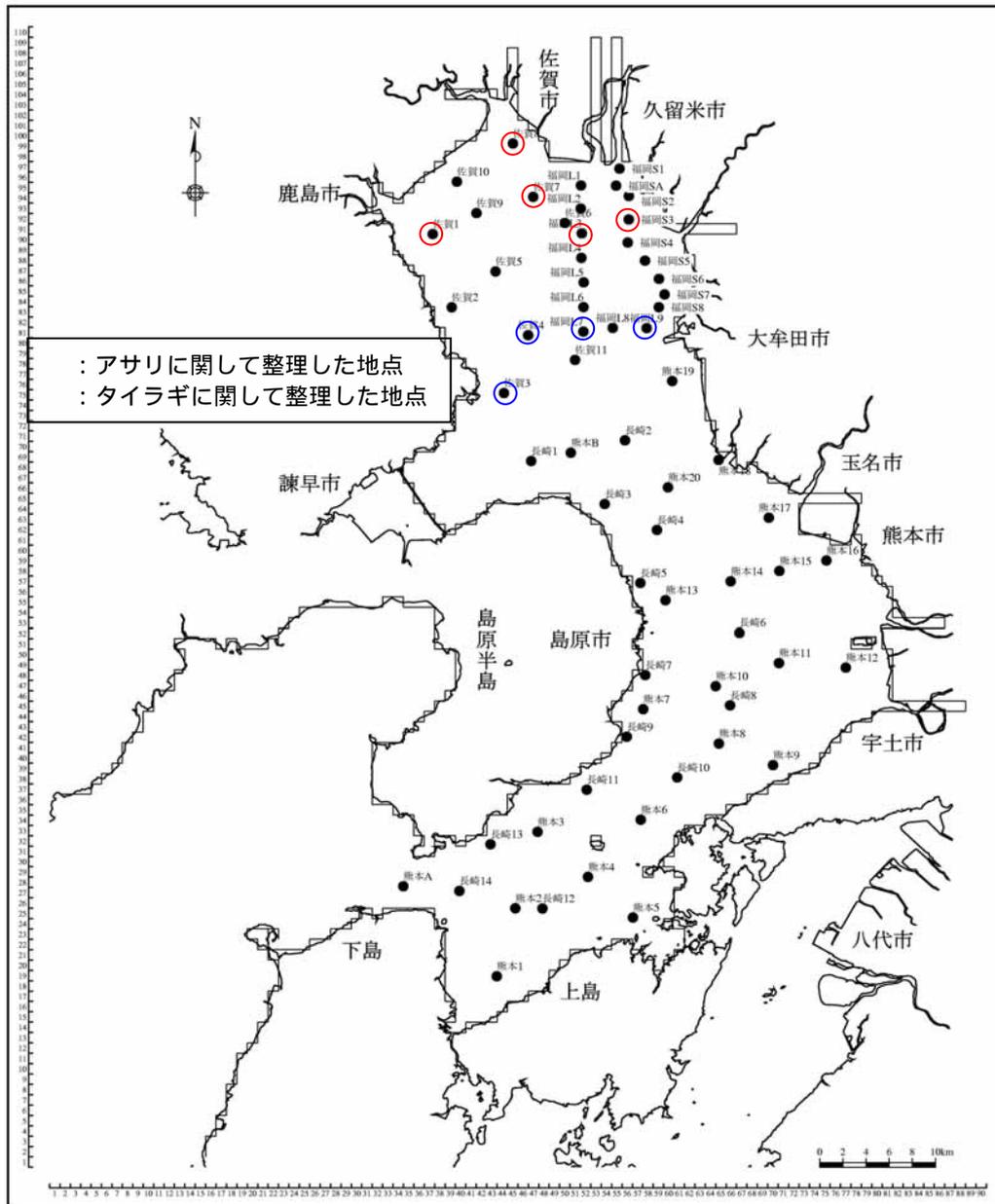
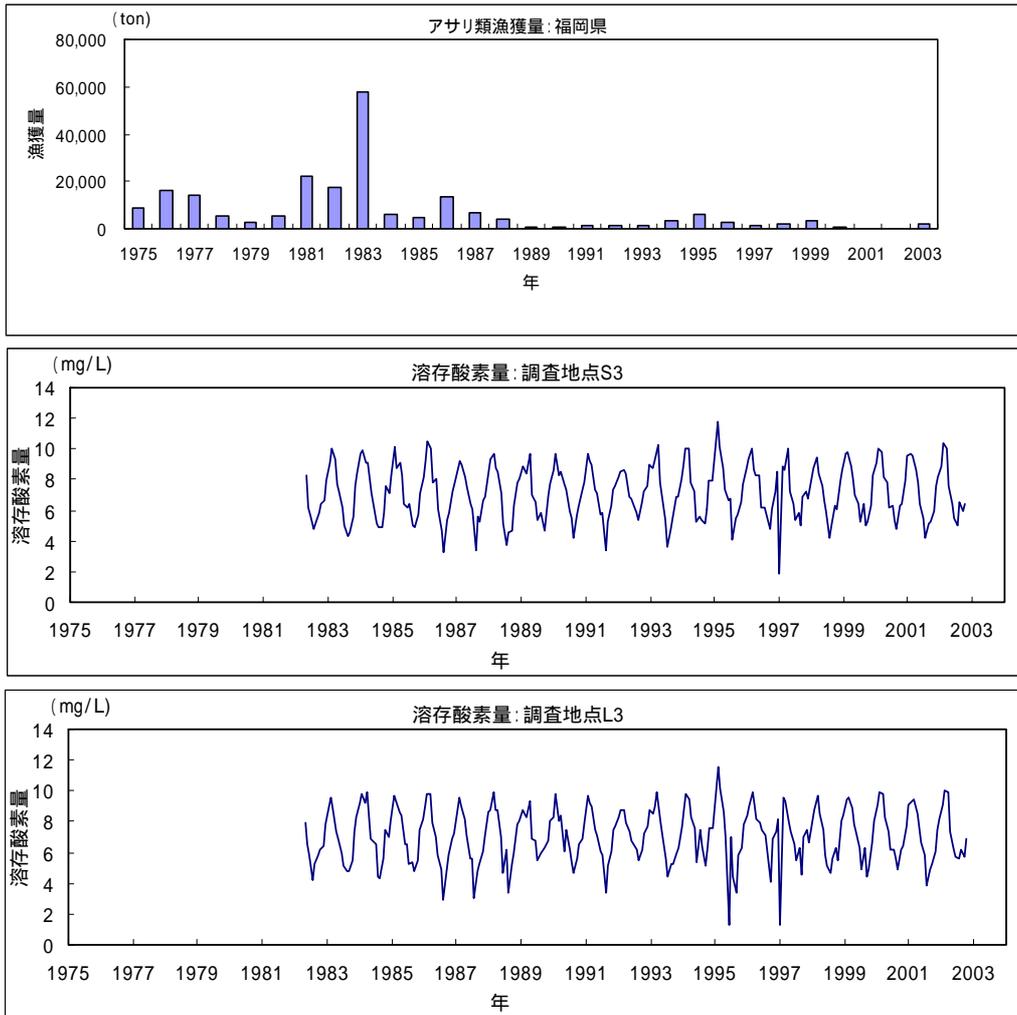
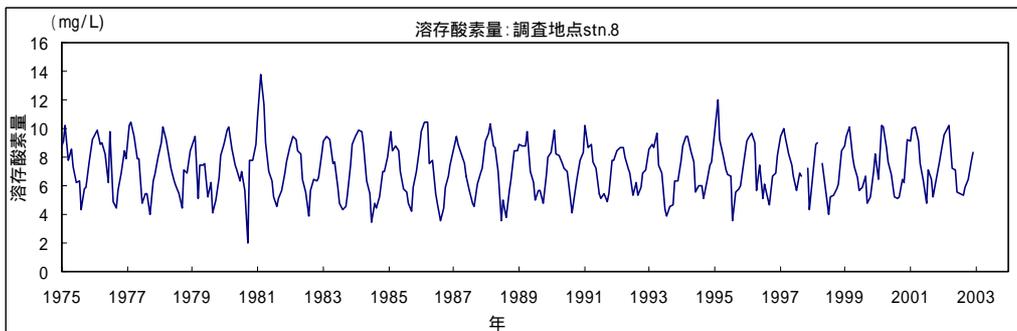
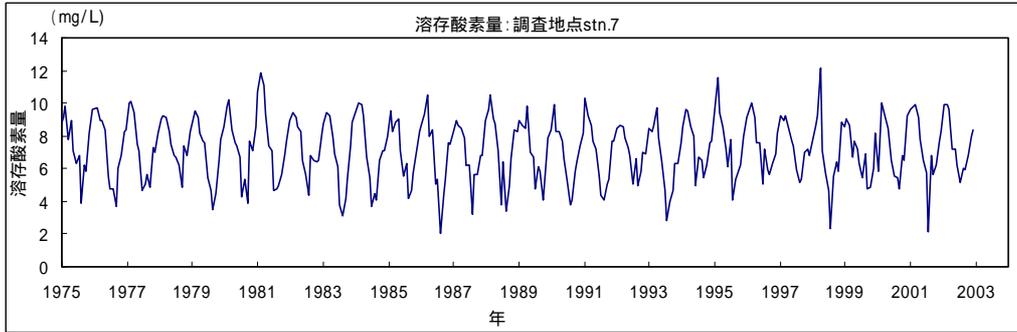
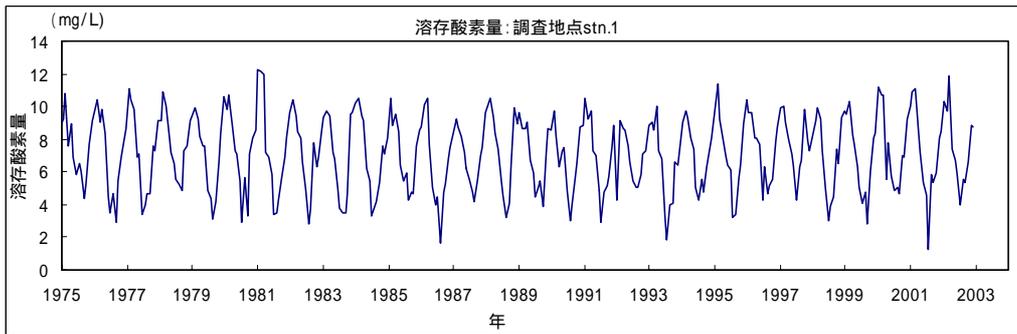
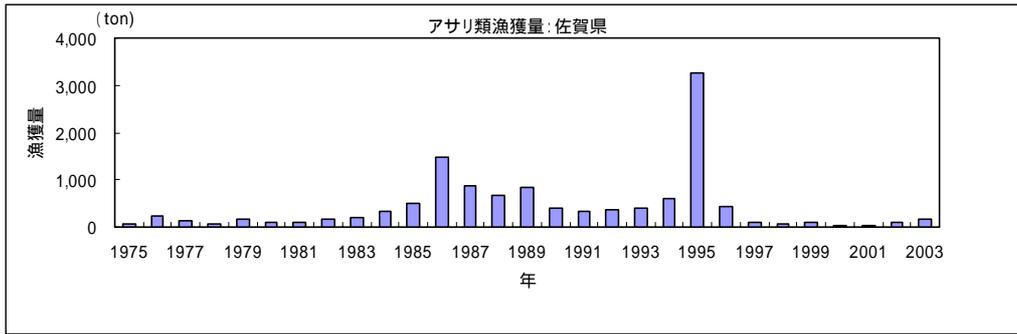


図 1.6 浅海定線調査の調査地点



資料：1. 各県の農林水産統計年報
 2. 浅海定線調査結果

図 1.7 福岡県のアサリの漁獲量と溶存酸素量（海底上1m）の関係



資料：1. 各県の農林水産統計年報
2. 浅海定線調査結果

図 1.8 佐賀県のアサリの漁獲量と溶存酸素量（海底上1m）の関係

1.5 ナルトビエイ等による食害

1.5.1 原因・要因として指摘されている事項

1999年（平成11年）の熊本県松尾漁協の生産量減少は、ナルトビエイの食害のためであると結論づけている。

『出典：第7回評価委員会会議録（山口委員）』

春から秋にかけて浅海で養殖されている二枚貝（アサリ、タイラギ、カキ、ウミタケ、サルボウなど）がエイによる食害を被っている。有明海では近年、ナルトビエイ等の出現が確認されるようになったが、その原因は分かっていない。しかし、平均的な海水温の上昇はその要因の1つとしてあげられる。

『出典：山口敦子 [長崎大学水産学部] (2003) : 有明海の環境と生物生産 有明海のエイ類について二枚貝の食害に関連して, 月刊海洋 VOL.35, NO.4, pp.241-245』

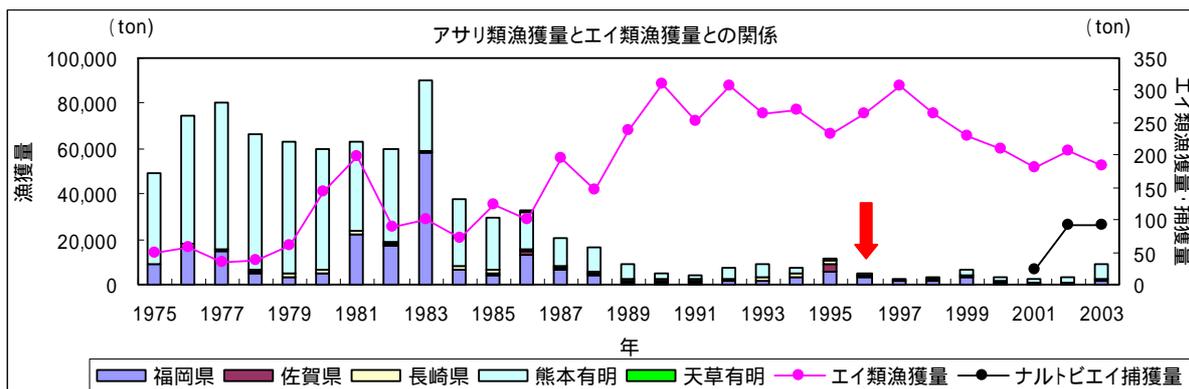
熊本県沿岸のアサリの減少要因としては、漁場の縮小、大雨や猛暑等の環境要因による大量斃死、過剰漁獲、食害等（ツメタガイによる食害も含む）が考えられる。

『出典：第15回有明海・八代海総合調査評価委員会「資料3 有明海における二枚貝について」(伊藤委員発表資料)』

1.5.2 原因・要因の検証

ナルトビエイによる食害がアサリ資源に影響を与える可能性があるが、アサリを食害するエイ類の資源量の長期的なデータはない。

参考として、アサリの漁獲量とエイ類漁獲量の経年変化を図1.9に示すとともに、「第7回有明海・八代海総合調査評価委員会」で山口委員が発表したナルトビエイの資源量等をもとにアサリの摂食量を推定した。ナルトビエイによるアサリの摂食量[殻付き重量]（推定）は年間3,528～6,048ton程度となり、2005年（平成15年）のアサリ漁獲量の39%～66%程度となった（表1.2参照）。



注1) 山口委員の発表によると、エイ類による食害が確認され始めたのは1996年(平成8年)とされている。

注2) エイ類漁獲量にはナルトビエイの漁獲量は含まれていない。

資料: 1. 各県の農林水産統計年報

2. 第17回有明海・八代海総合調査評価委員会「資料-3 有明海の魚類に関する最近の調査結果」(山口委員発表資料)

図 1.9 各県のアサリの漁獲量とエイ類漁獲量、ナルトビエイの捕獲量との関係

表 1.2 ナルトビエイによるアサリの摂食量(推定)

ナルトビエイの資源量[推定](尾) ¹⁾	140,000~240,000
ナルトビエイの資源量[推定](ton) ²⁾	1,400~2,400
ナルトビエイの総摂食量(貝の軟体部)[推定](ton/日) ³⁾	9.8~16.8
うちアサリの摂食量(貝の軟体部)[推定] ⁴⁾	1)2.4~4.0ton/日 2)年間 586~976ton
アサリの摂食量(殻付き重量)[推定] ⁵⁾	1)14.5~24.8ton/日 2)年間 3,528~6,048 ton
参考: 有明海におけるアサリの漁獲量(2005年(平成13年))	9,099ton

注1) ナルトビエイの資源量[推定](尾)は、「第7回有明海・八代海総合調査評価委員会」で山口委員の発表した推定値である。

注2) ナルトビエイの資源量[推定](ton)は、「第7回有明海・八代海総合調査評価委員会」で山口委員の発表した値(平均10kg/尾)を用いて推定した。

注3) ナルトビエイの総摂食量(貝の軟体部)[推定](ton/日)は、川原ら(2004)によると、ナルトビエイの食性調査結果より胃内容物重量比(胃内容物重量の体重に対する比)は平均で0.7%であることから、この値とナルトビエイの資源量より1日当たりの摂食量を推定した。

注4) アサリの摂食量(貝の軟体部)は、「第17回有明海・八代海総合調査評価委員会」山口委員発表資料より胃内容物中のアサリの占める割合24.1%とナルトビエイの総摂食量[推定]から推定した。また、山口委員からの報告より、有明海に生息するナルトビエイは水温との関係で4月から10月に生息すると推測されていることから、この期間をもってナルトビエイの年間摂食量を推定した。

注5) アサリの摂食量(殻付き重量)は、「岩男昂[大分県漁業公社国東事務所](2003):アサリ漁場の環境特性,大分海水研調研報, No.4, pp57-63」より算出した軟体部重量1.1g、殻付き重量6.8gを用いて求めた。

参考文献: 川原逸郎[佐賀県農林水産商工本部水産課], 伊藤史郎[佐賀県有明水産振興センター], 山口敦子[長崎大学水産学部](2004): 有明海のタイラギ資源に及ぼすナルトビエイの影響; 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 22, pp29-33

資料: 各県の農林水産統計年報

1.6 スナモグリ

1.6.1 原因・要因として指摘されている事項

1970年代、80年代にスナモグリ類の個体群が爆発的に増加したが、スナモグリ類が増えたところでは底質の生物攪乱が引き起こされ、着底したアサリ稚貝がスナモグリ類の巣穴に落ちたり、巣穴から排出された泥の下敷きになって斃死した可能性が示唆されている。ただ、スナモグリ類の分布が見られるのは湾中央部までで、湾奥のアサリ類などの消長にスナモグリ類が関係している可能性は考えられない。

『出典：最終報告書 - 有明海の漁業と環境の再生を願って - (平成15年3月27日、農林水産省 有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会)』

白川干潟(有明海湾中央部)の二ホンスナモグリ個体群の爆発的増大は1980年頃から起こったと推定される。現在二ホンスナモグリは全域に分布していて、白川干潟の岸側半分で密度が高い。嘗て干潟全域にわたり高密度で生息していたアサリは、低潮部にのみ限定されている。二ホンスナモグリのアサリに対する加害作用の可能性が示唆される(図5参照)。

『出典：玉置昭夫[長崎大 水産 海洋資源教 研セ](2004)：ベントスに関すること-とくにアサリ漁獲量激減に関連して、水環境学会誌, VOL.27, NO.5, pp.301-306』

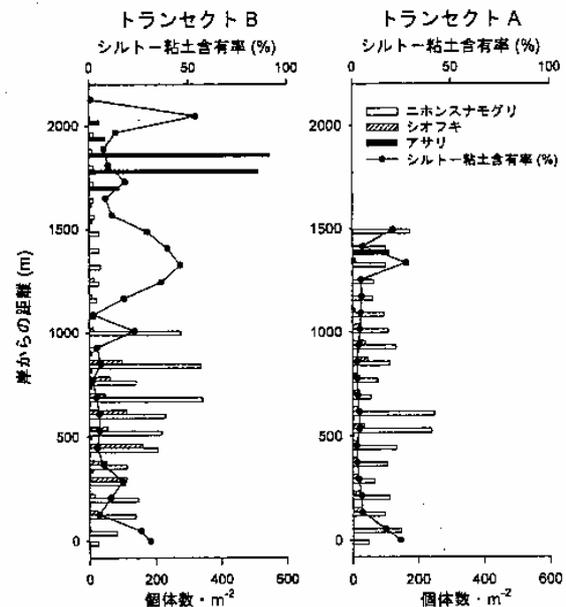


図5 2002年5月、白川干潟(図1右上挿入図)に設けた2本のトランセクト上の二ホンスナモグリ巣穴の平均密度(1個体が1個の巣穴に対応, n=16)、アサリ・シオフキ成員の平均密度(n=4)、表層(3 cm)堆積物のシルト-粘土含有率。文献(14, 15)と未発表データより。

1.6.2 原因・要因の検証

スナモグリ類の分布が見られない湾奥部のアサリ類などの消長にスナモグリ類が関係している可能性はないこと、有明海におけるスナモグリ類に関する長期的なデータはない。なお、最近、アサリとスナモグリ類等の分布に逆相関が認められ、餌料である植物プランクトンを巡って、アサリとスナモグリ類等が競合している可能性を示す報告も行われている。

1.7 漁獲圧との関係

1.7.1 原因・要因として指摘されている事項

熊本県沿岸のアサリの減少要因としては、漁場の縮小、大雨や猛暑等の環境要因による大量斃死、過剰漁獲、食害等が考えられる。

『出典：第15回有明海・八代海総合調査評価委員会「資料3 有明海における二枚貝について」（伊藤委員発表資料）』

1.7.2 原因・要因の検証

漁獲圧を直接表すデータは得られていない。参考情報として漁業種別経営体数を照合した結果、熊本県では漁獲量の減少から数年遅れるような形で経営体数の減少傾向がみられた（図 1.10参照）。

なお、熊本県では、資源管理の実施によりアサリの漁獲量が増加している。このことから、現状の環境においてもアサリの適切な資源管理によりアサリ資源は増加できるものと考えられる。

（詳細な内容）

熊本県が実施しているアサリ資源管理の内容は以下のとおり。

1) 資源管理の推進

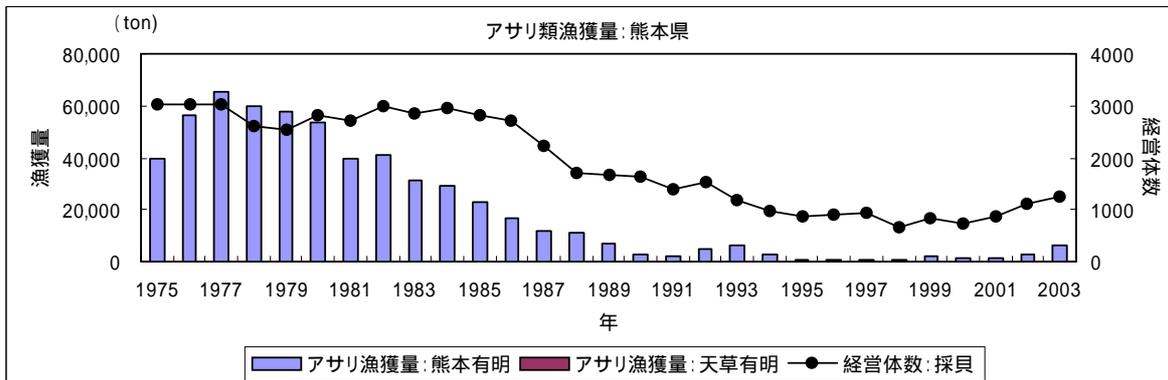
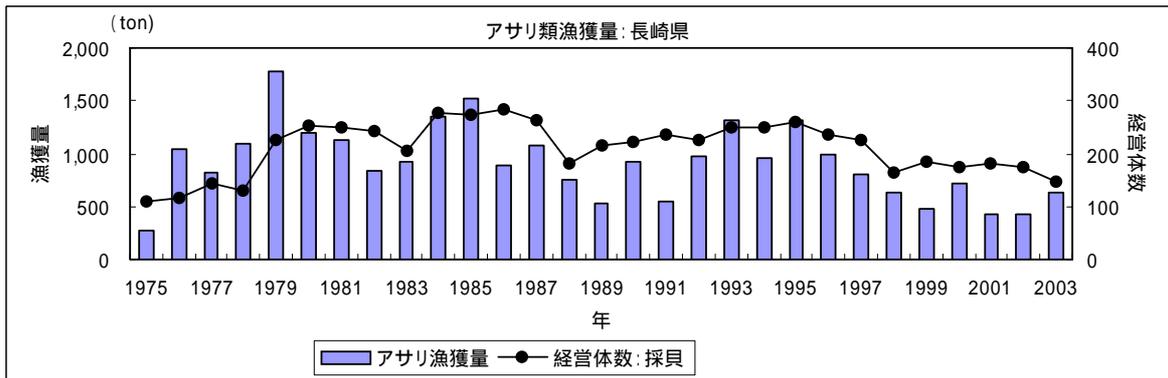
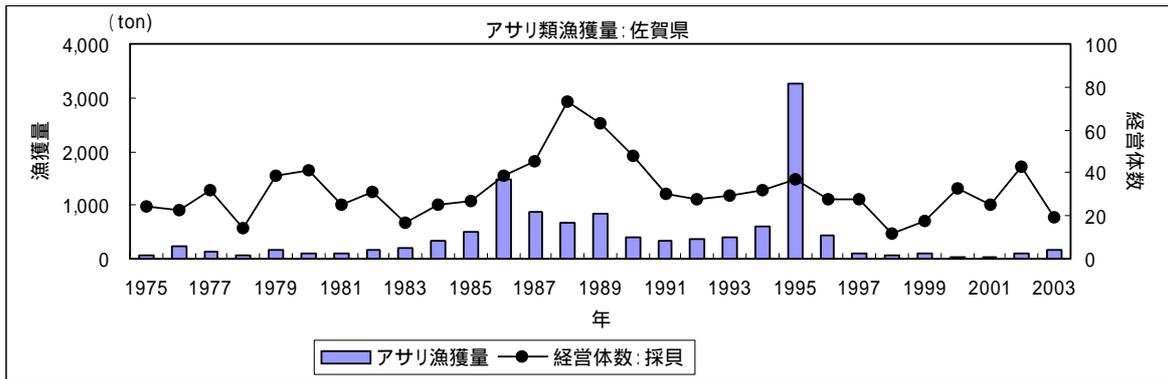
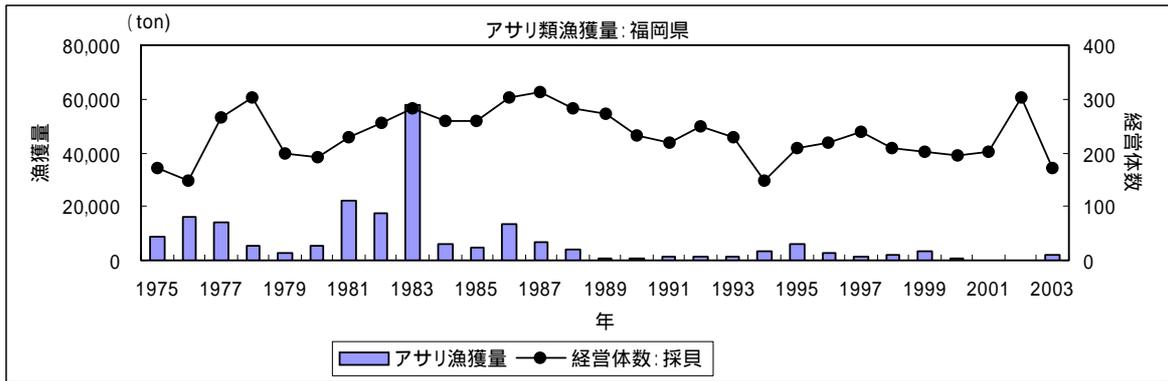
- ・ 漁獲サイズ：殻幅 12mm 殻幅 13mm 殻幅 15mm
- ・ 漁獲量：1 ネット制限(12kg)
- ・ 漁獲時期の制限：休漁期間の設置
- ・ アサリ保護区の設定：各産地で1地区

2) アサリ増殖対策の実施

- ・ 保護ネット張り：拡散防止、害敵対策、稚貝着底推進等様々な効果を期待して設置
- ・ 着底促進施設(竹柵)設置：流れを阻害することにより稚貝着底を促進
- ・ 覆砂、耕耘

3) 食害生物の除去

- ・ 捕獲：囲い刺網を使用
- ・ 防御：ネットで漁場全体を囲む



資料：各県の農林水産統計年報

図 1.10 各県のアサリの漁獲量と経営体数との関係

1.8 化学物質

1.8.1 原因・要因として指摘されている事項

マンガンは過去から現在を通じて常に河川を通じて陸上から流入しているが、近年の有明海に注ぐ河川（筑後川、矢部川、菊池川、白川、緑川等）では、川砂の採取やダム建設による砂の供給量の減少により、干潟の砂のマンガン濃度がアサリ稚貝の正常な発育に支障をきたすようになったものと考えられる。

『出典：堤裕昭 [熊本大] (2003)：陸上からの物質の流入が有明海沿岸生態系に及ぼす影響，応用生態工学会 第7回研究発表会講演集 VOL.7, pp.253-256』

『出典：堤裕昭 [熊本県立大学環境共生学部] (2003)：有明海の干潟におけるアサリ個体群の衰退と底質中に堆積したマンガンの関係，沿岸環境関連学会連絡協議会 第10回ジョイントシンポジウム「有明海生態系異変原因解明の到達点」, pp.55-59』

アサリの密度及び個体数と底質のマンガン含有量の間には明らかな逆相関がみられ、マンガン含有量が $500 \mu\text{g/g}$ 以下ではアサリの密度は $30,000 \sim 78,000 \text{ indi./m}^2$ 、現存量は $1,000 \sim 6,700 \text{ gWW/m}^2$ に達するが、マンガン含有量が $1,700 \sim 2,900 \mu\text{g/g}$ ではアサリの密度と現存量は極端に少なくなり、 $1,000 \mu\text{g/g}$ 以上ではアサリの濃密分布域は形成されなかった。マンガンの濃度の増加が干潟のアサリ個体群の減少に関係している可能性がある (Fig.6.)

『出典：TSUTSUMI H, TSUKUDA M, YOSHIOKA M, KOGA M, SHINOHARA R [Prefectural Univ. Kumamoto, Kumamoto, JPN], NOMURA Y [Hiroshima Univ., Hiroshima, JPN], CHOI K-S [Cheju National Univ., Jejudo, KOR], CHO H-S [Yosu National Univ., Dundeok-dong, KOR], HONG J-S [Inha Univ., Incheon, KOR] (2003)：Heavy Metal Contamination in the Sediment and its Effects on the Occurrence of the Most Dominant Bivalve, *Ruditapes philippinarum*, on the Tidal Flats of Ariake Bay in Kumamoto Prefecture, the West Coast of Kyushu, Japan, *Benthos Research*, VOL.58, NO.2, pp.121-130』

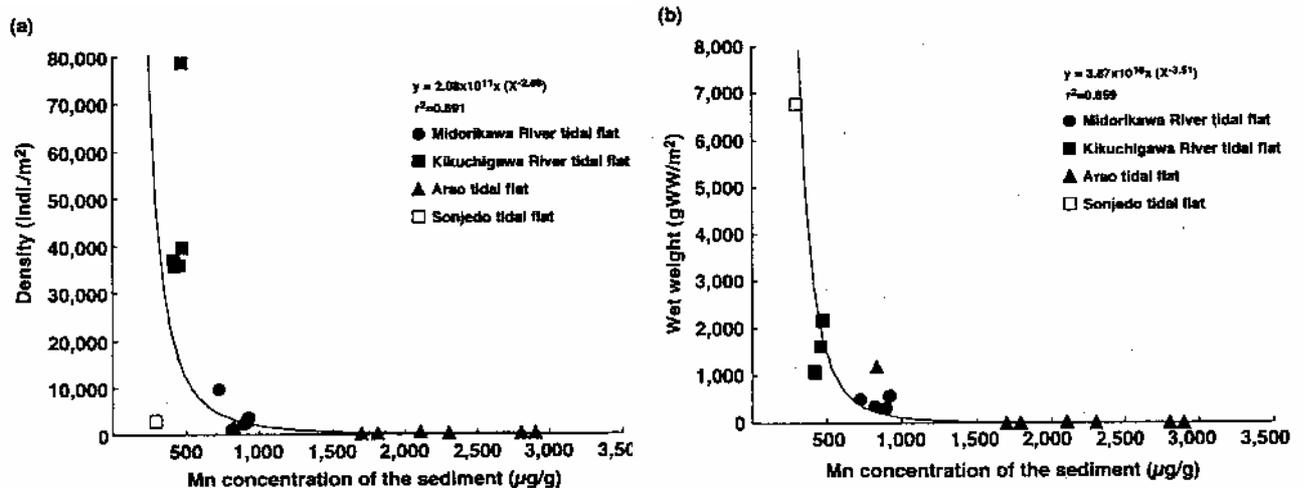


Fig. 6. The relationship between the manganese concentration of the sediment and (a) the density of *Ruditapes* and (b) the biomass in wet weight of *Ruditapes*.

干潟底質の重金属とアサリ現存量を調査した結果では、アサリの現存量は底質のマンガン濃度と反比例し、マンガン濃度が 1,000 $\mu\text{g/g}$ を超えるとほとんどアサリが存在しなかった。従って、マンガン濃度が高いことがアサリ資源を減少させている原因と考えた。

『出典：佐々木克之(2004)：内湾および干潟における物質循環と生物生産 有明海漁業 2 アサリ漁業，海洋と生物，VOL.26，NO.4，， pp.340-344』

1.8.2 原因・要因の検証

これらの文献(アサリ現存量に対するマンガンの影響)に対し小委員会の意見として、以下が述べられている。また、マンガン以外の化学物質のアサリの影響に関する研究はほとんどない。

「有明海におけるアサリ漁獲量の減少に関して干潟底質中のマンガンとの関係を考察したもの。アサリの減少はマンガン濃度が高くなったことによるものと結論づけているが、アサリに対するマンガンの影響は調べられておらず、結論はやや短絡的である。通常、マンガンは二酸化マンガンの形で存在しており無害である。しかしながら、バクテリア等の働きでイオン化されれば有害になる。このことから、イオン化したマンガンとアサリの分布との関連を調べる必要がある。」

有明海には阿蘇山からかなりのマンガンが流入しているはずであり、他の海域より多いと思われる。それならばアサリが昭和 50 年代に熊本県海域だけでも年間 6 万 5 千トン採取された事実をどう説明するのか、マンガンとアサリとの関係を指摘するにはクリアすべき点も多い。」

2. タイラギ（漁獲量）の減少

2.1 潮流・潮汐

2.1.1 原因・要因として指摘されている事項

有明海の環境変化としては、水質浄化機能の喪失と負荷の増大、流動の変化、赤潮の増加、貧酸素水塊の発生、タイラギ・アサリ等の減少、成育不良及び稚貝の斃死、諫早湾の底質の変化と底生生物の減少、が指摘されている。このうち主要な変化はとで、これらが引き金となり残りの4項目が変化し、全体として有明海生態系が変化したと想定される。上記の有明海生態系の構造的変化に諫早湾干拓が追い打ちをかけた疑いが濃厚である。

『出典：東幹夫[長崎大教育] (2002)：環境保全の現状 29 有明海異変と諫早干拓主因仮説，生物の化学遺伝，Vol.56，No.6，pp.80-85』

有明海北部海域の漁場が縮小している理由として、底質の悪化、幼生の分散、回歸する過程における流れの影響が考えられる。

『出典：第7回有明海・八代海総合調査評価委員会「資料3 有明海北部海域のタイラギ資源の減少とアゲマキの大量死」(p.2；伊藤委員発表資料)及び第7回評価委員会会議録(伊藤委員)』

有明海北部海域の稚貝の着底域が限られ、浮遊幼生の移動・集積、これに関連する流況の変化も示唆されている。

『出典：最終報告書 - 有明海の漁業と環境の再生を願って - (平成15年3月27日、農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会)』

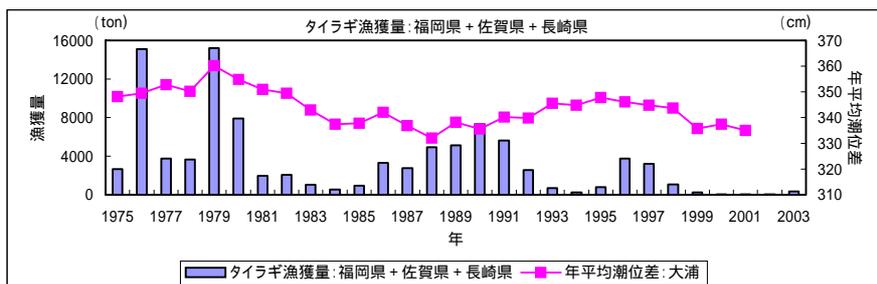
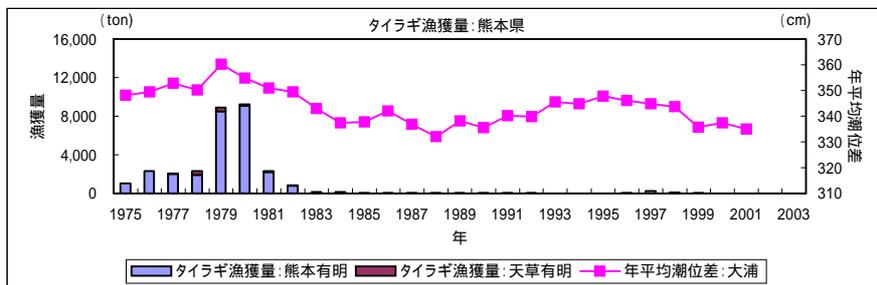
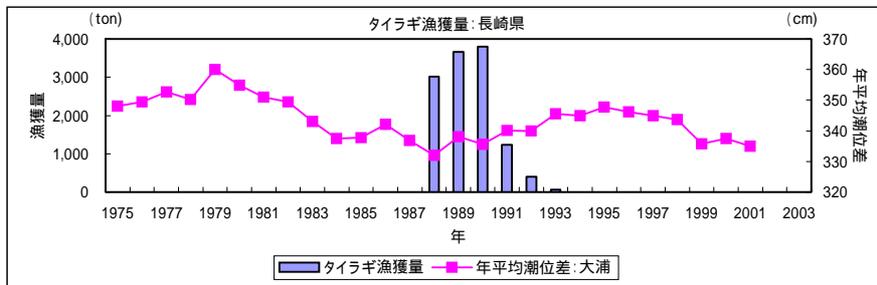
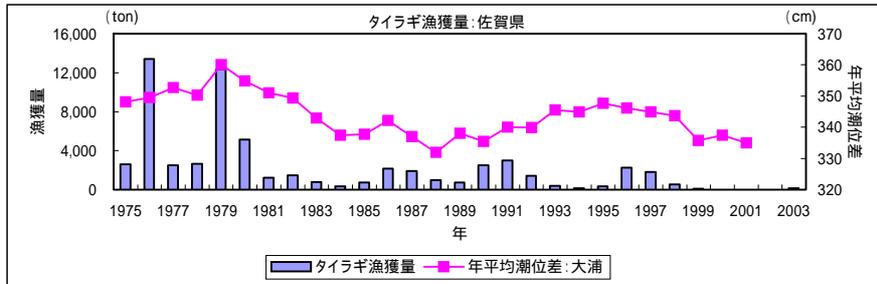
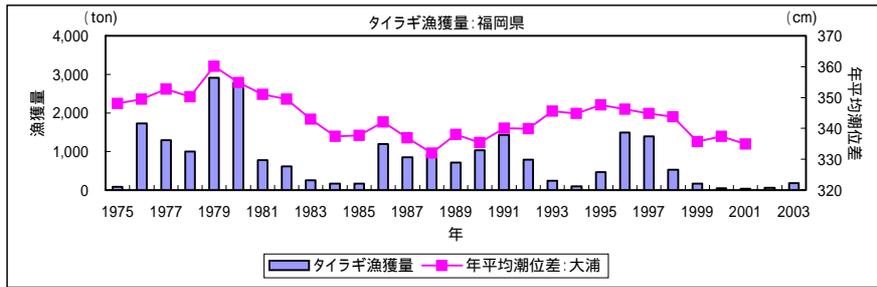
2.1.2 原因・要因の検証

(1) 潮汐

各県のタイラギの漁獲量と年平均潮位差を照合した結果、両者の変動は一致せず、相関関係は認められなかった。(図 2.1参照)

(2) 潮流

漁場付近の潮流の長期的な変動のデータがない。



資料：各県の農林水産統計年報、潮流・潮汐ワーキング資料

図 2.1 タイラギ漁獲量と年平均潮位差との関係

2.2 底質の泥化

2.2.1 原因・要因として指摘されている事項

1999年(平成11年)以前の減少要因は、底質の細粒化と過重な漁獲圧が主因。

『出典：第9回有明海・八代海総合調査評価委員会「資料2 行政対応特別研究「有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解明」について」(p.4；独立行政法人水産総合研究センター)』

2003年(平成15年)3月の調査結果より、有明海湾奥東部のタイラギは砂～砂泥の底質に分布し、泥(シルト・粘土)が堆積した場所にはほとんど分布しないことが明らかとなった。今回の調査結果からは、タイラギは砂～砂泥の底質に選択的に着底するのか、泥に着底したタイラギは生残率が悪いためなのか原因は不明である。しかし、少なくともタイラギの生息には泥(シルト・粘土)の堆積は適さないものと考えられた(図2.2参照)。

『出典：研究成果第432集「有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解明」(平成17年3月25日),pp.90-96』

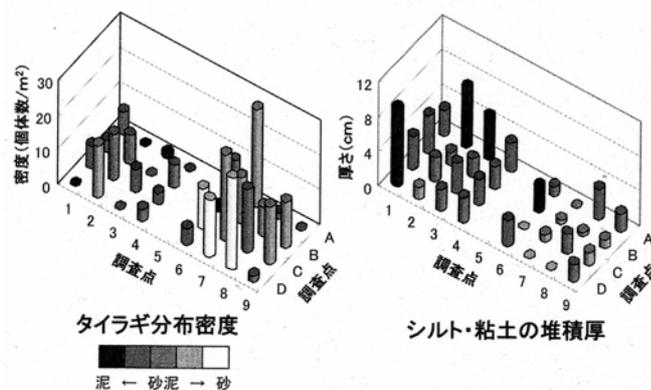


図 2.2 干潟域におけるタイラギの分布密度と底質の関係

有明海北部海域の漁場が縮小している理由として、底質の悪化(中央粒径値 Md の増加)、幼生の分散、回帰する過程における流れの影響が考えられる。

1989年(平成元年)と2000年(平成12年)の底質調査より、有明海中西部海域では中央粒径値(Md)7以上が広がっている。このような底質変化がタイラギ漁場が消失した要因の1つではないかと考えられる。

『出典：第7回有明海・八代海総合調査評価委員会「資料3 有明海北部海域のタイラギ資源の減少とアゲマキの大量死」(p.2；伊藤委員)及び第7回評価委員会会議録(伊藤委員)』

タイラギは砂泥底に生息し、泥分の多い漁場にはあまり分布しない。佐賀県の調査によれば、中央粒径値(Md)が7以上のこういった底質の海域は佐賀県地先を中心として湾奥部西側に限られていたが、最近では湾中央部まで広がっている(図2.3参照)。こうした底質の変化がタイラギの分布域を制限し、漁獲の減少をもたらした一つの要因であろう。

『出典：最終報告書 - 有明海の漁業と環境の再生を願って - (平成15年3月27日、農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会)』

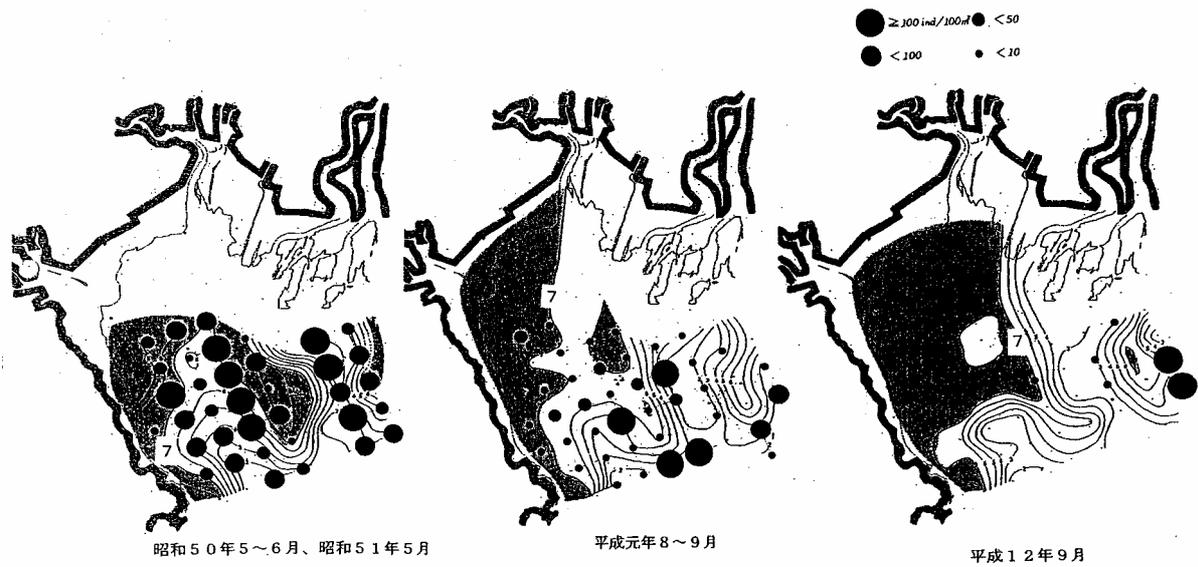


図 2.3 タイラギ生息量と中央粒径値 (Md) の水平分布の推移

2.2.2 原因・要因の検証

1989年(平成元年)と2000年(平成12年)のタイラギの漁獲量と有明海北西部海域(太良町沖)の底質のMd 7以上の面積割合(図2.5より算出)の変化を照合した結果、両者は逆相関となるものの、Md 7以上の面積割合の増加率以上にタイラギの漁獲量が大幅に減少していた(図2.4参照)。この検討に際しては、タイラギの主要漁場の分布と底質のMd 7以上の分布がどのように重なっているのか考慮する必要があると考える。